

GAOKAO CHANGYONG TIXING JIETI JINGDIAN 1000LI

高考常用题型 解题经典 1000例

郎伟岸

主编

修订版

- 名师精撰
- 权威导向
- 揭示规律
- 应试宝典

化学



大连理工大学出版社

DALIAN LIGONG DAXUE CHUBANSHE

高考常用题型解题经典 1000 例

化 学

(修订版)

主 编	郎伟岸		
编 者	郎伟岸	目 子	
	商红军	边雅丽	
	高明威	孙 畅	

大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考常用题型解题经典 1000 例:化学(修订版)/郎伟岸

主编. —大连:大连理工大学出版社,1998.7

ISBN 7-5611-1269-6

I. 高… II. 郎… III. 化学课-高中-解题-升学参考资料 N. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06081 号

《高考常用题型解题经典 1000 例》

编委会

主 编 希 扬

副主编 刘国材 吴万用

编 委 刘国材 吴万用 郎伟岸 王 岚

任雪平 鲁燕城 杜德林

大连理工大学出版社出版发行

(大连青泥水河 邮政编码 116024)

沈阳新华印刷厂印刷

开本:880×1230 毫米 1/32 字数:516 千字 印张:12.5

1997 年 6 月第 1 版 1998 年 7 月第 3 次印刷

1998 年 7 月第 2 版 印数:80001—140000 册

责任编辑:方延明 责任校对:于振波

封面设计:孙宝福

定价:13.80 元

修订版前言

《高考常用题型解题经典 1000 例》是按新教材、新大纲，遵循教、学、练、考的整体思路，旨在培养高考学生学科悟性和综合能力素质（特别是解题的发散思维能力）而编写的一套名师导学题典。本丛书自 1997 年 8 月出版，很快就畅销华夏大地，深得读者厚爱；长期在教学第一线工作的许多教师也赞誉在“教参”如林、良莠不齐的文教书市场中，“1000 例”可谓是真正的“精品”；各种发行渠道中的批发商和经销商也都看好“1000 例”，在购销中以常规的或非常规的方式纷纷“出手”。

归结起来，本丛书之所以畅销，之所以受到各方面的青睐，盖源于它的五大特色：

——紧扣最新教纲、考纲，精心编选、设计经典型常用题型，为考生提供系统、全面、科学的知识网络和复习精要；

——体现 90 年代以来高考改革的最新特点，把握最新考试命题趋势，题型选择新颖、典型、精当，使考生准确把握“考什么”和必须“会什么”；

——针对重点、难点和知识点，提炼、设计最新考点和题型，使考生在精读典型例题中触类旁通，达到综合能力素质和应试技能的完满统一和提高；

——抓住知识点，提示重点、难点，精析解题思路和得分点，使考生在多题型的习练中掌握常用题型解题规律与技巧，举一反三，活用知识，具备用综合能力素质应考的本领；

——导向权威,汇集众多特级教师和高级教师多年在教学第一线积累的丰富教学经验和10年高考命题、解题思路之精粹,使考生在复习备考中得到名师点拨,变苦读为巧读,变知识为能力,在“寸时寸金”的高考冲刺过程中,通过对高考决胜题型在知识和能力上的整体掌握,以尽可能小的时间代价取得最佳应考“效益”,金榜题名势在必得。

本次根据国家教委1998年关于推进素质教育的最新精神,并在广泛吸收广大读者和教师意见和建议基础上完成的这个修订版,使本丛书从基本内容选择、经典常用题型设计到知识点、重点、难点及解题思路精析等重要方面更趋完善,特别是通过对新题型的补充和对一些老题型的替换,使本丛书上述的五大特色更为鲜明。

我们期望本丛书在激烈的市场竞争中继续走向成功,因而也更企盼广大读者在对它的关爱之中对其提出更多、更好的意见和建议,使之书如其名,真正成为文教书林中的“经典”和“名牌”。

出版者

1998年7月

前 言

《高考常用题型解题经典 1000 例:化学》一书是专门为参加每年高考的考生及其辅导教师准备的一本应考总复习书。

本书的作者以《全日制中学——化学教学大纲》的教学要求和《1997 年普通高等学校招生全国统一考试说明》为依据,结合多年教学经验,在分析历年高考化学试卷的基础上,从注重知识的掌握和综合解题能力的培养出发,为应试者精编出分类经典练习题 1000 余例。其内容包括基本概念和基本理论题、元素及其化合物题、有机化学题、化学实验题、化学计算题以及信息给予题六大部分。每部分又均参照高考命题题型模拟给出选择、填空、简答、计算等项。

本书的题型设计努力做到与考试说明相吻合,着力发掘高考之最新“考点”、“热点”和“重点”,具有题型新、题量足、分析透、解法巧等特点。同时,根据国家关于“量和单位”的使用规定,本书所用单位一律采用了国际符号,对某些专有名词已废弃了旧名称而代之以新的叫法。以使读者尽快地步入新规定的要求轨道上来。

本书既可指导考生临阵应考,又可帮助学生系统复习;既能达到快速复习的目的,省时省力,又能使学生直接得到教师的精心指导。

编 者

1997.5

目 录

一、基本概念、基本理论题.....	1
(一)近三年高考基本概念、基本理论题分数统计	1
(二)选择题.....	1
(三)填空、简答题.....	65
(四)计算题	93
二、元素及其化合物题	105
(一)近三年高考元素及其化合物题分数统计.....	105
(二)选择题.....	105
(三)填空、简答题	146
(四)计算题.....	161
三、有机化学题	181
(一)近三年高考有机化学题分数统计.....	181
(二)选择题.....	181
(三)填空、简答题	241
(四)计算题.....	270
四、化学实验题	273
(一)近三年高考化学实验题分数统计.....	273
(二)选择题.....	273
(三)填空、简答题	294

五、化学计算题	317
(一)近三年高考化学计算题分数统计.....	317
(二)选择题.....	317
(三)填空、简答题	353
(四)计算题.....	359
六、信息给予题	375
(一)近三年高考信息给予题分数统计.....	375
(二)填空、简答题	375

一、基本概念、基本理论题

(一)近三年高考基本概念、基本理论题分数统计

年 份	1995	1996	1997
所占分数	48	49	52
权 重	32%	32.7%	34.7%

【说明】

(1)按《考试说明》，基本概念和基本理论题应占约40%。

(2)基本概念和基本理论题主要分布在第一卷的选择题中，以考查基本原理和基本能力为主，多为中等难度的常规题。化学平衡内容的考查，近三年来难度加大。

(3)近三年的考查热点：氧化还原性比较、元素周期律、同位素及平均原子量、原子结构、化学键类型、晶体类型及性质、分子结构(如键角、空间形状等)、弱电解质的电离特点、水的电离、溶液的pH值、盐类水解、原电池与电解、化学反应速度计算、化学平衡等。

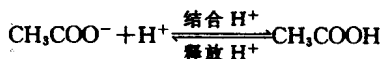
(二)选择题

【1】100 ml 6 mol/L 的 H_2SO_4 跟过量的锌粉反应，在一定温度下，为了减缓反应速度，但又不影响生成氢气的总量，可向反应物中加入适量的

- A. 碳酸钠固体 B. 水 C. 醋酸钠固体 D. 氯化钠固体

答案：B、C

【解析】该反应的实质是 $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，降低 $[\text{H}^+]$ 即可减慢反应速度，但同时必须注意到“生成氢气总量不变”这一限制。A. 和 C. 均可通过反应消耗 H^+ ，但 A. 无法再释放，结果使生成氢气总量减少，不符合题中要求，而 C. 则可再重新释放，可保证 H^+ 总量不变：



B. 为稀释作用，既可使 $[\text{H}^+]$ 下降，又使 H^+ 总量不变。

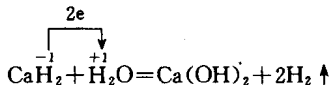
【2】氢化钙可作为生氢剂： $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$

其中水的作用是

- A. 氧化剂 B. 还原剂 C. 氧化剂和还原剂 D. 催化剂

答案:A

【解析】 当H与活泼金属结合时表现负价, CaH_2 的结构为: $[\text{H}^\ominus]^\ominus \text{Ca}^{2+}$
 $[\text{H}^\ominus]^\ominus$. H_2O 中的H则显+1价。反应实质为 CaH_2 中 $\text{H}^\ominus$ 与 H_2O 中 H^+ 结合成 H_2 :



所以 H_2O 中 H^+ 得电子, H_2O 做氧化剂。

【3】高锰酸钾是化学实验室中重要的强氧化剂,为配得一酸性高锰酸钾溶液,应选用的酸为

- A. 硫酸 B. 盐酸 C. 硝酸 D. 亚硫酸

答案:A

【解析】 本题考查氧化还原反应的原理。因为 KMnO_4 是强氧化剂,能氧化盐酸和亚硫酸,所以不能用其酸化; HNO_3 具有强氧化性,也不可用;而硫酸是典型强酸,稀释后无强氧化性,又不能与 KMnO_4 反应,故为最佳。

【4】已知反应:① $\text{A}_2 + 2\text{B}^- = 2\text{A}^- + \text{B}_2$; ② $\text{B}_2 + 2\text{C}^- = 2\text{B}^- + \text{C}_2$; ③ $\text{C}_2 + 2\text{D}^- = 2\text{C}^- + \text{D}_2$ 。则 A^- , B^- , C^- , D^- 还原性顺序正确的是

- A. $\text{A}^- > \text{B}^- > \text{C}^- > \text{D}^-$ B. $\text{D}^- > \text{C}^- > \text{B}^- > \text{A}^-$
 C. $\text{A}^- > \text{D}^- > \text{B}^- > \text{C}^-$ D. $\text{D}^- > \text{B}^- > \text{A}^- > \text{C}^-$

答案:B

【解析】 本题考查氧化还原反应原理。即氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性;还原剂的还原性强于还原产物的还原性。

$$\begin{array}{c} 2e \\ \swarrow \searrow \\ \text{A}_2 + 2\text{B}^- = 2\text{A}^- + \text{B}_2 \end{array}$$
 还原剂: B^- , 还原产物: A^- , 故还原性: $\text{B}^- > \text{A}^-$, 以此类推即得 $\text{D}^- > \text{C}^- > \text{B}^- > \text{A}^-$ 。

【5】用硫酸酸化的三氧化铬(CrO_3)遇酒精后,其颜色会从红色变为蓝绿色。用这种现象可以测知汽车司机是否酒后驾车,反应如下: $2\text{CrO}_3 + 3\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

此反应中的氧化剂是

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ B. CrO_3 C. H_2SO_4 D. CH_3CHO

答案:B

【解析】 有机物中碳元素化合价的计算方法:平均化合价。如 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中C为 $(6-2)/2 = +2$ 价, CH_3CHO 中C为 $(4-2)/2 = +1$ 价,可见 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 失电子是

还原剂, $\overset{+6}{\text{CrO}_3} \rightarrow \overset{+3}{\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3}$, CrO_3 得电子是氧化剂。

【6】 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$ 与 S^{2-} 在酸性溶液中发生如下反应: $\text{M}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{S}^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{M}^{3+} + 3\text{S} \downarrow + 7\text{H}_2\text{O}$, 则 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$ 中 M 元素的化合价为

- A. +2 B. +3 C. +4 D. +6

答案: D

【解析】 本题可根据电子守恒(即氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数相等)或电荷守恒(离子方程式的两端电荷相等)解答。

根据电子守恒: 设 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$ 中 M 为 $+y$ 价, 得电子总数: $(y-3) \times 2$, 失电子总数: $3 \times 2 = 6$ 。则 $(y-3) \times 2 = 6$, 所以 $y = 6$, 即 M 为 $+6$ 价。

根据电荷守恒: 方程右边, $2 \times 3 = 6$ (个正电荷); 方程左边, $14 - (x + 3 \times 2)$ (个正电荷)。则 $14 - (x + 6) = 6$, 得 $x = 2$ 。

所以, $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$ 为 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$, M 的化合价为 $+6$ 价。

【7】下列变化需要加入氧化剂才能实现的是

- A. $\text{S}^{2-} \longrightarrow \text{HS}^-$ B. $\text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{MnO}_4^{2-}$
C. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CHO}$

答案: C, D

【解析】 凡化合价升高(失去电子)的变化则需加氧化剂。所以本题的关键是正确标出化合价, 判断出化合价升降情况。A. S 均为 -2 价无变化; B. $\text{MnO}_4^- \xrightarrow{+7} \text{MnO}_4^{2-}$, 化合价降低; C. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 中 S 为 $+2$ 价, $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 中 S 为 $+2.5$ 价, 化合价升高; D. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 中 C 为 -2 价, CH_3-CHO 中 C 为 $+1$ 价, 化合价升高。

【8】下列叙述中正确的是

- A. 含最高元素的化合物, 一定具有强氧化性
B. 阳离子只有氧化性, 阴离子只有还原性
C. 失电子越多, 还原性越强
D. 强氧化剂与强还原剂不一定能发生氧化还原反应

答案: D

【解析】 本题涉及了有关氧化还原反应的常见易模糊问题, 很有价值。A. 最高价只能有氧化性, 但不一定有强氧化性, 如 H_3PO_4 ; B. Fe^{2+} 主要表现还原性, MnO_4^- 是强氧化剂; C. 氧化性还原性强弱与得失电子的数无直接关系, 而是指得失电子的难易程度。如 $\text{Na} - e = \text{Na}^+$, $\text{Al} - 3e = \text{Al}^{3+}$, 但还原性 $\text{Na} > \text{Al}$, $\text{HNO}_3(\text{浓}) + e \xrightarrow{\text{Cu}} \text{NO}_2$, $\text{HNO}_3(\text{稀}) + 3e \xrightarrow{\text{Cu}} \text{NO}$, 但氧化性 $\text{HNO}_3(\text{浓}) > \text{HNO}_3(\text{稀})$; D. 一般说, 强氧化剂与强还原剂相遇即可发生氧化还原反应, 但若是同种元素之间还必须存在中间价态才能发生反应, 如浓 H_2SO_4 (强氧化剂) 与 SO_2 (强还原剂) 不能反

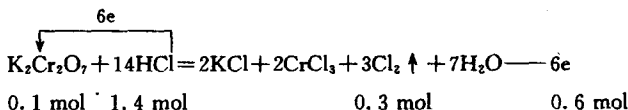
应。

【9】对于反应 $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow KCl + CrCl_3 + Cl_2 \uparrow + H_2O$, 若有 0.1 mol $K_2Cr_2O_7$ 参加反应, 下列说法中正确的是

- A. 参加反应的 HCl 为 0.7 mol B. 其转移电子 6 mol
C. 参加反应的 HCl 为 1.4 mol D. 氧化产物为 0.3 mol

答案: C, D

【解析】 本题考查对氧化还原反应的配平能力及有关概念。配平后的反应为:



参加反应的 1.4 mol HCl 被氧化做还原剂的为 $0.3 \times 2 = 0.6 \text{ mol}$, 占 $\frac{0.6}{1.4} = \frac{3}{7}$, 所以 A 错误, C 正确; 转移电子为 $0.6 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.612 \times 10^{23}$, 所以 B 错误; Cl_2 为氧化产物, 0.3 mol, 所以 D 正确。

【10】根据 $S_2O_8^{2-} + 2e \longrightarrow 2SO_4^{2-}$, $Mn^{2+} + 4H_2O \longrightarrow MnO_4^- + 8H^+ + 5e$, 推测氧化 1.5 mol Mn^{2+} 需要 $Na_2S_2O_8$ 的物质的量为

- A. 1.5 mol B. 3.75 mol C. 3.25 mol D. 3.125 mol

答案: B

【解析】 根据电子守恒, 设需 $Na_2S_2O_8$ x mol, 则 $2x = 1.5 \times 5$, $x = 3.75$ 。

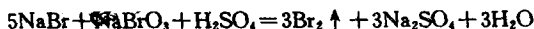
【11】用下列方法制取 O_2 : ① $KClO_3$ 与 MnO_2 共热; ② Na_2O_2 加水; ③ H_2O_2 中加 MnO_2 ; ④ $KMnO_4$ 受热分解。若制得相等质量的氧气, 反应中上述各物质转移电子数之比为

- A. 3:2:2:4 B. 1:1:1:1 C. 2:1:1:2 D. 1:2:1:2

答案: C

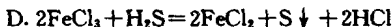
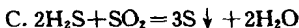
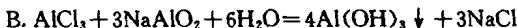
【解析】 ①④为 $2\overset{-2}{O} \rightarrow \overset{0}{O_2}$, 转移 4e (设生成 1 分子 O_2); ②③为 $2\overset{-1}{O} \rightarrow \overset{0}{O_2}$, 转移 2e, 所以 4:2:4=2:1:1:2。有关的反应为: ① $2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$; ② $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2 \uparrow$; ③ $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$; ④ $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$ 。

【12】从海水中提取溴有如下反应:



与上述反应在氧化还原原理上最相似的是

- A. $2NaBr + Cl_2 = Br_2 + 2NaCl$



答案: C

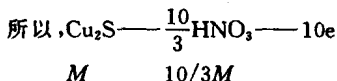
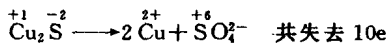
【解析】相似之处应为:同种元素之间的价态归中反应。

【13】将 M mol 的硫化亚铜跟足量稀硝酸反应生成 $Cu(NO_3)_2$, H_2SO_4 , NO , H_2O , 则参加反应的硝酸中被还原的 HNO_3 为

- A. $4M$ mol B. $10M$ mol C. $10/3M$ mol D. $22/3M$ mol

答案: C

【解析】审题对此题显得尤为重要,一定要看清是“被还原”还是“未被还原”。未被还原的 HNO_3 可据 $Cu(NO_3)_2$ 中的 NO_3^- 来计算, $Cu_2S \longrightarrow 2Cu(NO_3)_2 \longrightarrow 4HNO_3$, 故为 $4M$ mol。而被还原的 HNO_3 , 则要根据配平以后 NO 的量来计算。



【14】在某酸性溶液中可能存在 NO_3^- , I^- , Fe^{3+} , Cl^- 中的一种或几种, 向该溶液中加入溴水, 溴单质被还原, 由此推断该溶液必定

- A. 含 I^- B. 含 NO_3^- , I^- C. 不含 Fe^{3+} D. 含 I^- , Cl^-

答案: A, C

【解析】溴单质被还原, 说明必含 I^- ; 而在酸性时 Fe^{3+} , NO_3^- 均能氧化 I^- , 所以必不含 Fe^{3+} , NO_3^- , 是否有 Cl^- 不能确定。

【15】根据下列事实: ① $X + Y^{2+} = X^{2+} + Y$; ② $Z + H_2O = Z(OH)_2 + H_2 \uparrow$; ③ Z^{2+} 氧化性比 X^{2+} 弱; ④ $Y + W^{2+} = Y + Y^{2+}$ 。可推知 X, Y, Z, W 的还原性由强到弱的顺序是

- A. $X > Y > Z > W$ B. $Y > X > W > Z$
C. $Z > X > Y > W$ D. $Z > Y > X > W$

答案: C

【解析】由①可知还原性 $X > Y$; 由②可知 Z 为活泼金属, 还原性很强; 由③可知单质还原性 $Z > X$; 由④可知 $Y > W$ 。综合可得 $Z > X > Y > W$ 。

【16】某反应可用离子方程式表示为: $mM + nH^+ + O_2 = xM^{2+} + yH_2O$, 则 x 值为

A. 2 B. 4 C. 6 D. 9

答案:A

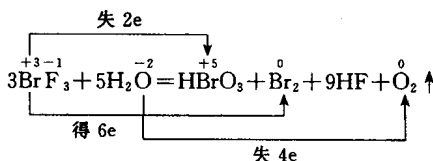
【解析】 根据质量守恒和电荷守恒可解此题。由前后氧原子数相等可知 $y=2$, 再由 H 原子数相等可知 $n=4$, 再由电荷守恒, 即 $n=2x$, 所以 $x=2$ 。

【17】 在 $3\text{BrF}_3 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{HBrO}_3 + \text{Br}_2 + 9\text{HF} + \text{O}_2 \uparrow$ 的反应中, 每 3 mol 反应的 BrF_3 中被水还原的 BrF_3 的物质的量是(单位: mol)

A. 1 B. 4/3 C. 2 D. 3

答案:B

【解析】 本题较难, 主要考查对较复杂氧化还原反应的分析能力, 其中不仅有定性分析, 更重要的是定量分析。首先应分析化合价变化情况, 标出电子转移, 然后再定量计算。



当有 3 mol BrF_3 反应时, 有 2 mol BrF_3 做氧化剂被还原, 还原剂为 1 mol BrF_3 和 2 mol H_2O 。其中被 H_2O 还原的 BrF_3 占 4/6, 即为 $4/6 \times 2 = 4/3$ 。

【18】 下列叙述中正确的是

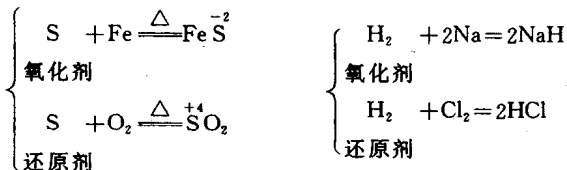
- A. 含金属元素的离子不一定是阳离子
- B. 在氧化还原反应中, 非金属单质一定是氧化剂
- C. 某元素从化合态变为游离态时, 该元素一定被还原
- D. 金属阳离子被还原不一定得到金属单质

答案:A, D

【解析】 本题考查双氧化还原反应的有关概念, 以及元素化合物知识的掌握情况。

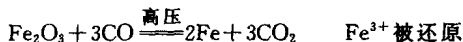
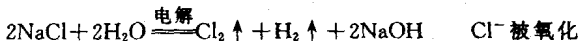
A. 活泼金属多形成简单阳离子, 如 Na^+ , Mg^{2+} , Fe^{3+} 等, 而高价金属或两性金属元素可形成酸根离子, 为阴离子, 如 MnO_4^- , Cr_2O_7^- , AlO_2^- , BiO_3^- 等。

B. 虽然非金属单质的典型性质是获得电子, 在反应中做氧化剂, 但大多数非金属也有正价, 表现出还原性, 甚至成为其主要的性质。如:



所以该说法错误。

C. 元素的化合态既可正价又可负价,变到零价时,既可被还原又可被氧化。



所以 C 项错误。

D. 例如, $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$, 故正确。

【19】对于反应 $\text{XeF}_4 + 2\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHF}_2 + \text{Xe}$, 下列说法正确的是

- A. XeF_4 被氧化 B. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 是还原剂
C. 该反应是加成反应 D. XeF_4 既是氧化剂, 又是还原剂

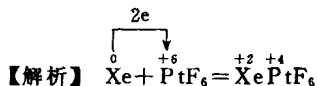
答案: B

【解析】 XeF_4 中 Xe 为 +4 价, F 为 -1 价。

【20】1962 年, 英国青年化学家巴特来特将 PtF_6 和 Xe 按等物质的量之比在室温下混合后, 首次制得含有化学键的稀有气体化合物六氟合铂酸氙: $\text{Xe} + \text{PtF}_6 \rightarrow \text{XePtF}_6$ 。有关此反应的叙述中, 正确的是

- A. Xe 是氧化剂 B. PtF_6 是氧化剂
C. PtF_6 既是氧化剂, 又是还原剂 D. 该反应是非氧化还原反应

答案: B



【21】某金属单质跟一定浓度的硝酸反应, 假定只产生单一的还原产物。当参加反应的单质与被还原硝酸的物质的量之比为 2:1 时, 还原产物是

- A. NO_2 B. NO C. N_2O D. N_2

答案: C

【解析】 还原产物: 氧化剂被还原后生成的物质, 即还原反应的生成物。

若金属(M)为正一价, $2M - 2e = 2M^+$, 则 HNO_3 得 $2e$, $\overset{+5}{\text{N}} + 2e = \overset{+3}{\text{N}}$, 对应产物为 N_2O_3 或 HNO_2 , 无此选项。

若金属(M)为正二价, $2M - 4e = 2M^{2+}$, 则 HNO_3 得 $4e$, $\overset{+5}{\text{N}} + 4e = \overset{+1}{\text{N}}$, 对应产物为 N_2O , 应选 C 项。

若金属(M)为正三价, $2M - 6e = 2M^{3+}$, 则 HNO_3 得 $6e$, $\overset{+5}{\text{N}} + 6e = \overset{-1}{\text{N}}$, 无此选项。

【22】已知 $\text{A}_2\text{O}_4^{2-}$ 酸根离子可与 B^{2+} 离子反应, B^{2+} 离子被氧化, 产物为 B 单

质;酸根离子被还原,产物为 A^{3+} 离子。且知 100 ml $[A_2O_4^{2-}] = 0.3 \text{ mol/L}$ 的溶液与 150 ml $[B^{2-}] = 0.6 \text{ mol/L}$ 的溶液恰好完全反应,则 n 值为

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

答案:D

【解析】根据电子守恒, B^{2-} 失去电子为: $150 \times 0.6 \times 2 = 180 (\text{mmol})$, 应等于 $A_2O_4^{2-}$ 所得电子数 $100 \times 0.3 \times [(n-1) - 3]$, 即

$$180 = 60 \times (n-4), \text{得 } n=7.$$

【23】在反应 $11P + 15CuSO_4 + 24H_2O = 9Cu_3P + 6H_3PO_4 + 15H_2SO_4$ 中, 7.5 mol $CuSO_4$ 可氧化磷原子为

- A. 1.5 mol B. 3 mol C. 5 mol D. 6 mol

答案:A

【24】将 3.48 g Fe_3O_4 完全溶于 100 ml H_2SO_4 中, 然后加入 $K_2Cr_2O_7$ 溶液 25 ml, 恰好使 Fe^{2+} 全部氧化为 Fe^{3+} , $Cr_2O_7^{2-}$ 全部转化为 Cr^{3+} , 则 $K_2Cr_2O_7$ 溶液的物质的量浓度为(单位: mol/L)

- A. 0.3 B. 0.2 C. 0.1 D. 0.05

答案:C

【解析】本题的关键之一是 Fe_3O_4 与 H_2SO_4 作用后 Fe_3O_4 中 Fe 的价态不变, 即 $Fe_3O_4 \xrightarrow{H^+} 2Fe^{3+} + Fe^{2+}$. 之后根据电子守恒即可求得:

$$Fe_3O_4: 3.48/232 = 0.015 (\text{mol})$$

$$Fe_3O_4 \longrightarrow 3Fe^{3+} + 1e, \text{所以失电子总数为 } 0.015 (\text{mol})$$

设 $Cr_2O_7^{2-}$ 为 $x \text{ mol}$, 则得电子总数为 $6x$, 即 $6x = 0.015, x = 0.0025 (\text{mol})$

$$[K_2Cr_2O_7] = 0.0025/0.025 = 0.1 (\text{mol/L})$$

【25】X 元素的一种含氧酸根 $X_2O_4^{n-}$ 能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化生成 XO_2 , 已知每生成 $5 \times 10^{-3} \text{ mol } XO_2$ 消耗 100 ml 0.01 mol/L 的 $KMnO_4$ (MnO_4^- 的还原产物为 MnO_4^{2-}), 则 $X_2O_4^{n-}$ 中 n 值为

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

答案:C

【解析】本题可根据电子守恒求得 n 值, 亦可根据知识来验证, 则 $X_2O_4^{n-}$ 应为 $C_2O_4^{2-}$ (草酸根)。

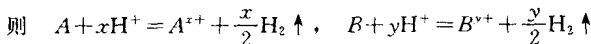
【26】将等物质的量的短周期金属元素单质 A 和 B, 分别加入足量的盐酸和稀硫酸中, 反应完全后生成氢气的体积分别为 V_A 和 V_B , 而且 V_A 不等于 V_B , 若要确定生成物中 A 和 B 的化合价, 至少还需要知道的数据是

- A. $V_A : V_B$ 的值 B. V_A 或 V_B 的值

C. 单质 A, B 的物质的量 D. 盐酸、硫酸的物质的量

答案: A

【解析】 设 A 为 +x 价, B 为 +y 价。



$$\frac{\frac{2}{x}n_A}{n_A} = \frac{\frac{2}{y}n_B}{n_B}$$

因为 A 与 B 为等物质的量, 所以, $\frac{2}{x}n_A = \frac{2}{y}n_B$ 。

则 $\frac{x}{y} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{V_A}{V_B}$, ($V_A \neq V_B$), 故若 V_A/V_B 已知, 就可确定 x/y , 即可知 x, y 的化合价。

【27】金属 x 的原子量是金属 y 的 2/3 倍, 等质量的 x 和 y 与足量的盐酸反应, 产生的 H_2 前者为后者的一半, 则 x 和 y 的化合价依次为

A. +1, +3 B. +3, +1 C. +2, +3 D. +3, +2

答案: A

【解析】 设 x 为 +m 价, y 为 +n 价, 均为 1 g。

$$\begin{array}{ccc} x \text{ — } \frac{m}{2}\text{H}_2 & & y \text{ — } \frac{n}{2}\text{H}_2 \\ \frac{1}{2/3y} & \frac{1}{2/3y} \cdot \frac{m}{2} & \frac{1}{y} \cdot \frac{n}{2} \end{array}$$

又因“前者为后者的一半”, 有 $\frac{m}{4y/3} = \frac{n}{2y} \times \frac{1}{2}$, 得 $m/n = 1/3$, 即 $m=1, n=3$ 。

【28】某金属硫酸盐的式量为 M, 其硝酸盐的式量为 N, 若在两盐中金属的价态相同, 则此金属化合价的绝对值是

A. $\frac{2N-M}{14}$ B. $\frac{N-M}{14}$ C. $\frac{2N-M}{28}$ D. $\frac{N-M}{28}$

答案: B, C

【解析】 本题考查化合价与化学式的关系。由于 SO_4^{2-} 为 -2 价, 所以金属的化合价为奇数或偶数时其硫酸盐的化学式不同, 式量也不同。

设: 金属为 +x 价, 金属用 A 表示。

若 x 为奇数时: 硫酸盐 $A_2(\text{SO}_4)_x$, 则 $2A + 96x = M$ (1)

若 x 为偶数时: 硫酸盐 $A(\text{SO}_4)_{\frac{x}{2}}$, 则 $A + 96 \times \frac{x}{2} = M$ (2)

x 为奇偶数时, 硝酸盐的化学式相同:

硝酸盐 $A(\text{NO}_3)_x$, 则 $A + 62x = N$ (3)

由式(1)和式(3)解得 $x = (2N - M)/28$

由式(2)和式(3)解得 $x = (N - M)/14$